

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-135999

(43)Date of publication of application : 16.05.2000

(51)Int.Cl. B63B 35/44
B63B 35/34
E02B 17/00

(21)Application number : 10-311342

(71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 30.10.1998

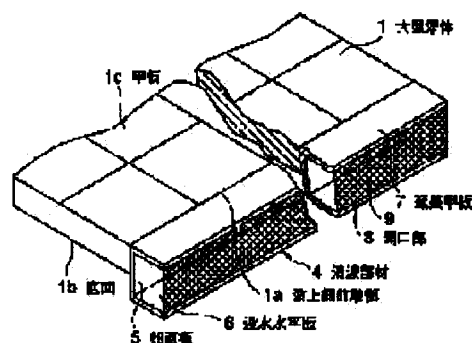
(72)Inventor : OZAKI MASAHIKO
MIZOGAMI MUNEJI
OTA MAKOTO
HOSOMI IKURO

(54) WAVE RESISTANCE LARGE FLOATING BODY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce oscillation over a wide wave period of range and even in a high wave by arranging a plate extending downward from the bottom surface of a large floating body with penetrating through the water surface and a breakwater member having a submerged horizontal plate extending forward from a lower end part of the plate in a wave upper side front end part of the large floating body.

SOLUTION: For example, a steel plate breakwater member 4 is fixed as a wave resistant structure over the whole width of a large floating body 1 to a wave upper side front end part 1a of the large floating body 1. The breakwater member 4 is constituted in an almost L shape out of a vertical plate 5 as a plate extending downward from the bottom surface 1b of the large floating body 1 by penetrating through the water surface and a submerged horizontal plate 6 as a



submerged plate integrally extending forward from a lower end part of the vertical plate 5. When a wave enters from the wave upper surface in a state of being floated on the water, fluctuating pressure applied to the submerged horizontal plate 6 of the breakwater member 4 and fluctuating pressure applied to the bottom surface of a front end part 1a of the large floating body 1 become an antiphase to offset each other. Thus, pressure integral value of a wave acting on the front end part of the large floating body 1 becomes

small to reduce oscillation.

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]A wave-proof type large-sized floating body characterized by providing a suppression-of-waves member which has a **** horizontal plate ahead prolonged from a plate which penetrates the water surface to a wave upper part front end part of said large-sized floating body, and is caudad prolonged from the bottom of a large-sized floating body in it, and a lower end part of this plate in a wave-proof type large-sized floating body floating on water surface.

[Claim 2]A wave-proof type large-sized floating body characterized by providing a suppression-of-waves member which has a **** ramp of a declivity toward the front from a plate caudad prolonged from the bottom of a large-sized floating body which penetrates the water surface in a wave-proof type large-sized floating body floating on water surface to a wave upper part front end part of said large-sized floating body, and a lower end part of this plate.

[Claim 3]The wave-proof type large-sized floating body according to claim 1 or 2, wherein said large-sized floating body has an extended deck which extends to the wave up side and connects between front end parts of a front end part of this extended deck, said **** horizontal plate, or a **** ramp so that water flow is possible.

[Claim 4]A wave-proof type large-sized floating body characterized by providing a suppression-of-waves member which has a **** board back prolonged from a plate which estranges with a front end surface of a large-sized floating body to a wave upper part front end part of said large-sized floating body, penetrates the water surface to it, and is caudad prolonged from the bottom of a large-sized floating body in it, and a lower end part of this plate in a wave-proof type large-sized floating body floating on water surface.

[Claim 5]Said large-sized floating body connects an upper bed part of a plate which has an extended deck which extends to the wave up side, penetrates a front end part and the water surface of this extended deck, and is caudad prolonged from the bottom of a large-sized floating body, The wave-proof type large-sized floating body according to claim 4 connecting between a wave upper part front end pars basilaris ossis occipitalis of said large-sized floating body, and rear end parts of a **** board so that water flow is possible.

[Claim 6]The wave-proof type large-sized floating body according to claim 3 or 5, wherein a member

connected so that said water flow is possible is a reticulate member, a perforated plate, a slit plate, or a lattice member.

[Claim 7]The wave-proof type large-sized floating body according to claim 1, wherein an opening penetrated to a sliding direction is provided in said **** horizontal plate.

[Claim 8]The wave-proof type large-sized floating body according to claim 4 or 5, wherein an opening penetrated to a sliding direction is provided in said **** board.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the wave-proof type large-sized floating body which reduces that the large-sized floating body structure (henceforth a Mega-Float) which appears on the sea, a floating pier, *****, etc. are shaken by an incident wave.

[0002]

[Description of the Prior Art]Development of the Mega-Float which appears on the sea is furthered. The Mega-Float considered conventionally is a floating body structure of a core box which builds calm ocean space with a stationary type breakwater to ocean space, and is installed into it.

Two or more sealed float rooms were established in the inside, and it has a flat deck and the flat bottom.

[0003]Therefore, on an offshore airport (an offshore heliport is included), a sea plant barge, and a future target, the marine city of a Mega-Float etc. are multiple-purpose.

[0004]Drawing 15 is the Mega-Float provided with the stationary type breakwater.

The large-sized floating body e is floated on this calm ocean space c, construct the stationary type breakwater b to the seabed a, and the calm ocean space c is built, and the mooring pile d is formed so that it may be surrounded, and the large-sized floating body e is moored via the buffer member f.

The large-sized floating bodies e are 500 m in 1500 m in length, and width, 7 m in thickness, and 2 m in draft, for example.

Compared with length, it is the structure where thickness is thin.

[0005]And when a wave direction, a wave period, and the flexural rigidity of the large-sized floating body e were changed systematically and elastic response analytical calculation in a billow was performed with the depth of water of 20 m, it became clear that at least 2 m had the severe marginal wave height on a design.

[0006]A Mega-Float which ends even if it becomes coming alongside the quay of a marine vessel and the obstacle of handling work for the stationary type breakwater b to require immense expense for installation if depth of water becomes deep, and to form a floating breakwater instead of the stationary type breakwater b and it does not have the stationary type breakwater b and a floating breakwater is desired.

[0007]In order to make it materialized without the stationary type breakwater b and a floating breakwater in consideration of losing the influence on cost, a marine vessel, etc., it is necessary to take the measures

against agitation reduction against the large-sized floating body e itself, and to raise wave-proof performance. First, in order to reduce the incident wave to the large-sized floating body e as a method, it was possible to add a wave absorbing structure object to the wave upper part of the large-sized floating body e, and as shown in drawing 16, the wave absorbing structure object g was fixed to the wave upper part front end part h of the large-sized floating body e in the former.

[0008]As the conventional wave absorbing structure object g, you reflect a wave, or make it scattered about, and it thinks using mechanisms, such as crushing, and the curtain wall type shown in drawing 17 (a), the tank opening plate type shown in the figure (b), the beach type shown in the figure (c), etc. are known.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]Only the short wavelength region of the curtain wall type mentioned above is effective, and since a tank opening plate type and a **** beach type break down a wave gradually or are made to **** it, they are effective to a long wavelength field. However, in order to acquire sufficient suppression-of-waves effect, according to remarkable length and the experiment, the 1/3rd place is required to wavelength. Therefore, 70-m [80] length are needed in it being 200 m in wavelength temporarily, and a wave absorbing structure object is enlarged and it becomes a cause of a cost hike.

[0010]The place which this invention was made paying attention to said situation, and is made into that purpose, It is in providing the wave-proof type large-sized floating body which can suppress waves efficiently and can reduce agitation also in a wide range wave period and a high wave by the suppression-of-waves member of an easy structure provided in the large-sized floating body without installing a stationary type breakwater etc.

[0011]

[Means for Solving the Problem]In order that this invention may attain said purpose, claim 1, In a wave-proof type large-sized floating body floating on water surface, a suppression-of-waves member which has a **** horizontal plate ahead prolonged from a plate which penetrates the water surface and is caudad prolonged from the bottom of a large-sized floating body, and a lower end part of this plate was provided in a wave upper part front end part of said large-sized floating body.

[0012]If a wave advances from the wave upper part in the state where it floated on water surface according to claim 1, so that it may explain in full detail behind, Since fluctuating pressure (value which lengthened a pressure applied to the upper surface from a pressure concerning the undersurface of a **** horizontal plate) concerning a **** horizontal plate of a suppression-of-waves member, and fluctuating pressure concerning the front end part bottom of a large-sized floating body become an opposite phase and offset each other mutually, A pressure integral value (wave legal force) of a wave which acts on a large-sized floating body front end part becomes small, and agitation can be reduced.

[0013]In a wave-proof type large-sized floating body floating on water surface, claim 2 provided a suppression-of-waves member which has a **** ramp of a declivity toward the front from a plate which penetrates the water surface and is caudad prolonged from the bottom of a large-sized floating body, and a lower end part of this plate in a wave upper part front end part of said large-sized floating body.

[0014]If a wave advances from the wave upper part in the state where it floated on water surface according to claim 2, so that it may explain in full detail behind, Since fluctuating pressure (value which lengthened a pressure applied to the upper surface from a pressure concerning the undersurface of a rejection horizontal

plate) concerning a rejection horizontal plate of a suppression-of-waves member, and fluctuating pressure concerning the front end part bottom of a large-sized floating body become an opposite phase and offset each other mutually, a pressure integral value (wave legal force) of a wave which acts on a large-sized floating body front end part becomes small, and agitation can be reduced.

[0015] Claim 3 has an extended deck which extends to the wave up side, and connected said large-sized floating body of claim 1 or 2 so that water flow of between front end parts of a front end part of this extended deck, said **** horizontal plate, or a **** ramp was possible.

[0016] According to claim 3, deck area of a large-sized floating body becomes large, it is utilized effectively, and a marine vessel etc. are prevented from colliding with a rejection horizontal plate ahead of a large-sized floating body.

[0017] In a wave-proof type large-sized floating body floating on water surface, claim 4 penetrated the water surface to a wave upper part front end part of said large-sized floating body, estranged to it with a front end surface of a large-sized floating body, and provided in it a suppression-of-waves member which has a **** board back prolonged from a plate caudad prolonged from the bottom of a large-sized floating body, and a lower end part of this plate.

[0018] If a wave advances from the wave upper part in the state where it floated on water surface according to claim 4, so that it may explain in full detail behind, Since fluctuating pressure (value which lengthened a pressure applied to the upper surface from a pressure concerning the undersurface of a rejection horizontal plate) concerning a rejection horizontal plate of a suppression-of-waves member, and fluctuating pressure concerning the front end part bottom of a large-sized floating body become an opposite phase and offset each other mutually, a pressure integral value (wave legal force) of a wave which acts on a large-sized floating body front end part becomes small, and agitation can be reduced.

[0019] Said large-sized floating body of claim 4 has an extended deck which extends to the wave up side, and connected an upper bed part of a plate which penetrates a front end part and the water surface of this extended deck, and is caudad prolonged from the bottom of a large-sized floating body, and claim 5 connected between a wave upper part front end pars basilaris ossis occipitalis of said large-sized floating body, and rear end parts of a **** board so that water flow was possible.

[0020] According to claim 5, area of a deck of a large-sized floating body is expanded by extended deck.

[0021] Claim 6 is characterized by a member connected so that said water flow of claim 3 or 5 is possible being a reticulate member, a perforated plate, a slit plate, or a lattice member. In this case, it is crushed when an incident wave passes a water-flow-resistance member further, and billow energy declines.

[0022] An opening which penetrates claim 7 to said **** horizontal plate of claim 1 in a sliding direction is provided.

[0023] An opening which penetrates claim 8 to said **** board of claim 4 or 5 in a sliding direction is provided.

[0024]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, each embodiment of this invention is described based on a drawing.

[0025] Drawing 1 and drawing 2 show a 1st embodiment. Drawing 1 and drawing 2 show the large-sized floating body 1 which constitutes a megafloat (henceforth a Mega-Float), and, as for this large-sized floating body 1, two or more float rooms (not shown) which constituted in rectangular parallelepiped shape with the

steel plate, and were sealed inside are provided, for example. And the large-sized floating body 1 is appearing on the sea with the lift which a float room generates. 2 shows the waterline of the large-sized floating body 1, and 3 shows direction waves.

[0026]The overall width of the large-sized floating body 1 is covered in the wave upper part front end part 1a of the large-sized floating body 1, and the suppression-of-waves member 4 as [made from a steel plate] a wave-proof structure (for example, a product) is fixed. This suppression-of-waves member 4 is constituted from the lamina perpendicularis 5 as monotonous which penetrates the water surface and is caudad prolonged from the bottom 1b of the large-sized floating body 1, and the **** horizontal plate 6 as a rejection horizontal plate prolonged ahead (on a wave) from the lower end part of this lamina perpendicularis 5 at one by the abbreviated L type. Said lamina perpendicularis 5 may incline forward and backward somewhat. About the portion to which this lamina perpendicularis 5 laps with the front end board of the large-sized floating body 1, it is also possible to substitute a front end board, and the meaning is the same although it seems that the lamina perpendicularis 5 has hung from the undersurface of the large-sized floating body 1 in that case.

[0027]On the same flat surface as the deck 1c of the large-sized floating body 1, the extended deck 7 which extends at a level with the wave upper part is formed, by the lamina perpendicularis 5 and the **** horizontal plate 6, it is constituted by the approximately U shape and the opening 8 is formed in the front end part at the upper bed part of the lamina perpendicularis 5. And the member 9 which was fixed to the front end part of the extended deck 7 and the front end part of the **** horizontal plate 6 and which it can let flow is formed in this opening 8. The member 9 in which this water flow is possible is the support, the reticulate member, the perforated plate, slit plate, or lattice member allocated by the suitable space, and passes through sea water.

[0028]According to the large-sized floating body 1 provided with the suppression-of-waves member 4 constituted as mentioned above, in the state where it floated on water surface. Since the fluctuating pressure (value which lengthened the pressure applied to the upper surface from the pressure concerning the undersurface of the **** horizontal plate 6) concerning the **** horizontal plate 6 of the suppression-of-waves member 4, and the fluctuating pressure concerning the bottom of the front end part 1a of the large-sized floating body 1 will become an opposite phase and will offset each other mutually, if a wave advances from the wave upper part, The pressure integral value (wave legal force) of the wave which acts on the front end part of the large-sized floating body 1 becomes small, and agitation can be reduced.

[0029]And to wavelength, supposing it is effective by about 1/10 length and wavelength is 200 m, about [20m] length is enough, the miniaturization of the suppression-of-waves member 4 can be attained, and a cost cut can be aimed at.

[0030]In this embodiment, if the member 9 which can let water flow is constituted from a reticulate member, a perforated plate, a slit plate, a lattice member, etc., an incident wave is crushed when passing the member 9 which can let water flow, billow energy decreases it, and it can reduce the influence of the incident wave of the large-sized floating body 1 containing the suppression-of-waves member 4.

[0031]In this embodiment, since the extended deck 7 is established in the suppression-of-waves member 4, the area of the deck 1c of the large-sized floating body 1 can be expanded, and there is an effect which prevents a marine vessel etc. colliding with the **** horizontal plate 6. However, the direct action of the

extended deck 7 may not be carried out to a suppression-of-waves operation, and it may be omitted.

Namely, what is necessary is just L mold structure to which the suppression-of-waves member 4 becomes a suppression-of-waves performance target from the lamina perpendicularis 5 and the **** horizontal plate 6.

[0032]Drawing 3 is a graph which shows the relation between the distance from the front end (on a wave) of a large-sized floating body, and the fluctuating pressure amplitude distribution added to a large-sized floating body. Among a graph, (x) is a large-sized floating body which does not have a suppression-of-waves member, and (O) is the large-sized floating body 1 provided with the suppression-of-waves member 4 of the L type of this invention. (The minus portion of a horizontal axis is a suppression-of-waves member) The thing of only a large-sized floating body decreases gradually as a big pressure is added to the front end and it separates from the front end, but they are few so that clearly from this graph. It turns out that the pressure by which the large-sized floating body 1 provided with the suppression-of-waves member 4 of an L type is added to the front end of the large-sized floating body 1 although a big pressure is added to the suppression-of-waves member 4 becomes about 1/2. Drawing 4 is the graph which showed the phase distribution of pressure fluctuation, and it turns out that the phase of the pressure fluctuation of the large-sized floating body 1 and the suppression-of-waves member 4 is reversed.

[0033]Drawing 5 is what showed the pressure integral value from the front end of the large-sized floating body 1 to 50 m on a wave period basis. Since the fluctuating pressure (value which lengthened upper surface pressure from the undersurface pressure of the **** horizontal plate 6) concerning the **** horizontal plate 6 of the suppression-of-waves member 4, and the fluctuating pressure concerning the front end part bottom of the large-sized floating body 1 become an opposite phase and offset each other mutually, It turns out that especially the pressure integral value (wave legal force) added to large-sized floating body 1 front end part sets in a long period side, and falls substantially.

[0034]Drawing 6 shows a 2nd embodiment, and the 1st embodiment and identical configuration portion attach the same number, and omit explanation. The inclination type suppression-of-waves member 11 of this embodiment comprises the **** ramp 13 of the declivity toward the front from the lower end part of the lamina perpendicularis 12 which penetrates the water surface to the wave upper part front end part 1a of the large-sized floating body 1, and is caudad prolonged from the bottom 1b of the large-sized floating body 1 in it, and this lamina perpendicularis 12.

[0035]According to the large-sized floating body 1 provided with the suppression-of-waves member 11 of this embodiment, in the state where it floated on water surface. Since the fluctuating pressure (value which lengthened the pressure applied to the upper surface from the pressure concerning the undersurface of the **** ramp 13) concerning the **** ramp 13 of the suppression-of-waves member 11, and the fluctuating pressure concerning the bottom of the front end part 1a of the large-sized floating body 1 will become an opposite phase and will offset each other mutually, if a wave advances from the wave upper part, The pressure integral value (wave legal force) of the wave which acts on large-sized floating body 1 front end part becomes small, and agitation can be reduced.

[0036]Drawing 7 shows a 3rd embodiment, and the 1st embodiment and identical configuration portion attach the same number, and omit explanation. The lamina perpendicularis 15 which the suppression-of-waves member 14 of the reverse L type of this embodiment hangs from the front end part

of the extended deck 7 which extends toward the wave upper part from the wave upper part front end part 1a of the large-sized floating body 1, estranges with the front end surface of the large-sized floating body 1, and is caudad prolonged from the bottom 1b of the large-sized floating body 1, It comprises the **** board 16 back prolonged from the lower end part of this lamina perpendicularis 15. And the member 17 which can let water flow is formed between the rear end part of the **** board 16, and the lower end corner of the front end part 1a of the large-sized floating body 1.

[0037]In therefore, the state where it floated on water surface according to the large-sized floating body 1 provided with the suppression-of-waves member 14 of this embodiment. Since the fluctuating pressure (value which lengthened the pressure applied to the upper surface from the pressure concerning the undersurface of the **** board 16) concerning the **** board 16 of the suppression-of-waves member 14, and the fluctuating pressure concerning the bottom of the front end part 1a of the large-sized floating body 1 will become an opposite phase and will offset each other mutually, if a wave advances from the wave upper part, The pressure integral value (wave legal force) of the wave which acts on large-sized floating body 1 front end part becomes small, and agitation can be reduced.

[0038]In this embodiment, it may be the shape bent right-angled from the lower end of the lamina perpendicularis 15, and although the **** board 16 prolonged back was formed, it may be the structure which projects the lower end part of the lamina perpendicularis 15 caudad from the undersurface of the **** board 16.

[0039]Drawing 8 shows a 4th embodiment, and the 1st embodiment and identical configuration portion attach the same number, and omit explanation. In this embodiment, the aperture width 6c is formed in the middle of the **** horizontal plate 6. That is, the **** horizontal plate 6 has composition which connected the backside horizontal plate 6a fixed to the lower end of the lamina perpendicularis 5, and the front side horizontal plate 6b formed by separating this and the aperture width 6c with the suitable space.

[0040]Drawing 9 shows a 5th embodiment, and the 3rd embodiment and identical configuration portion attach the same number, and omit explanation. In this embodiment, the aperture width 16c is formed in the middle of the **** board 16. That is, the **** board 16 has composition which connected the front side horizontal plate 16a fixed to the lower end of the lamina perpendicularis 15, and the backside horizontal plate 16b formed by separating this and the aperture width 16c with the suitable space.

[0041]next, drawing 10 - drawing 14 -- the [the 1st -] -- in each embodiment of five, the size of a suppression-of-waves member is changed systematically, and the result of having calculated the pressure integral of the 50-m range from the tip of the large-sized floating body is shown in a wave period base (equivalent to drawing 5). Depth-of-water =20m, wave height =2m, a wave direction = it calculated as 0 times (a wave direction is in agreement with the longitudinal direction of a large-sized floating body). In each figure, the value of each part size of (b) used for this calculation is shown in (a). (c) and (d) are the calculation result.

[0042]OO** shows rough evaluation of the suppression-of-waves effect for every embodiment which these calculation results showed to the remarks column of (a). It turns out that the pressure integral value (wave legal force) is falling to a considerable grade compared with what does not have a suppression-of-waves member of this invention (graph of x seal) in any case. It has written in addition under drawing 10 - drawing 14 also about the feature of each embodiment.

[0043]

[Effect of the Invention]As explained above, since waves can be suppressed efficiently and agitation can be reduced also in a wide range wave period and a high wave according to claims 1, 2, and 4 according to this invention by the suppression-of-waves member provided in the large-sized floating body, without installing a stationary type breakwater etc. in ocean space, a wave-proof type large-sized floating body is realizable.

[0044]According to claim 6, an incident wave is crushed when passing the member which can let water flow, billow energy decreases it, and it can reduce the influence of the incident wave of the large-sized floating body containing a suppression-of-waves member.

[0045]According to claims 3 and 5, it is effective in the area of the deck of a large-sized floating body being expandable. In claim 3, the effect that a marine vessel etc. can be prevented from colliding is in the front end of a **** horizontal plate and a **** ramp.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-135999

(P2000-135999A)

(43) 公開日 平成12年5月16日 (2000.5.16)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	キーワード* (参考)
B 6 3 B 35/44		B 6 3 B 35/44	Z
35/34		35/34	Z
E 0 2 B 17/00		E 0 2 B 17/00	Z

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-311342

(22) 出願日 平成10年10月30日 (1998.10.30)

(71) 出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72) 発明者 尾崎 雅彦

長崎県長崎市深堀町五丁目717番1号 三

菱重工業株式会社長崎研究所内

(72) 発明者 清上 宗二

長崎県長崎市深堀町五丁目717番1号 三

菱重工業株式会社長崎研究所内

(74) 代理人 100058479

弁理士 錦江 武彦 (外5名)

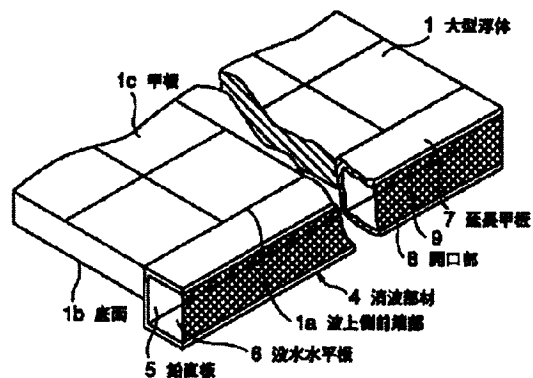
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 耐波型大型浮体

(57) 【要約】

【課題】 大型浮体の波上側前端部に設けた消波部材によって効率良く消波でき、広範囲の波周期及び高い波においても動揺を低減できる耐波型大型浮体を提供することにある。

【解決手段】 水上に浮かぶ耐波型大型浮体において、前記大型浮体1の波上側前端部1aに、水面を貫通し、大型浮体1の底面1bより下方に延びる平板としての鉛直板5及びこの鉛直板5の下端部より前方に延びる没水水平板6を有する消波部材4を設けたことにある。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 水上に浮かぶ耐波型大型浮体において、前記大型浮体の波上側前端部に、水面を貫通し大型浮体の底面より下方に延びる平板及びこの平板の下端部より前方に延びる没水水平板を有する消波部材を設けたことを特徴とする耐波型大型浮体。

【請求項2】 水上に浮かぶ耐波型大型浮体において、前記大型浮体の波上側前端部に、水面を貫通する大型浮体の底面より下方に延びる平板及びこの平板の下端部より前方に向かって下り傾斜の没水傾斜板を有する消波部材を設けたことを特徴とする耐波型大型浮体。

【請求項3】 前記大型浮体は、波上側に延出する延長甲板を有し、この延長甲板の前端部と前記没水水平板または没水傾斜板の前端部との間を通水可能に連結したことを特徴とする請求項1または2記載の耐波型大型浮体。

【請求項4】 水上に浮かぶ耐波型大型浮体において、前記大型浮体の波上側前端部に、大型浮体の前端面と離間し、水面を貫通し大型浮体の底面より下方に延びる平板及びこの平板の下端部より後方に延びる没水板を有する消波部材を設けたことを特徴とする耐波型大型浮体。

【請求項5】 前記大型浮体は、波上側に延出する延長甲板を有し、この延長甲板の前端部と水面を貫通し大型浮体の底面より下方に延びる平板の上端部とを連結し、前記大型浮体の波上側前端底部と没水板の後端部との間を通水可能に連結したことを特徴とする請求項4記載の耐波型大型浮体。

【請求項6】 前記通水可能に連結する部材は、網状部材、多孔板、スリット板または格子部材であることを特徴とする請求項3または5記載の耐波型大型浮体。

【請求項7】 前記没水水平板には、上下方向に貫通する開口が設けられていることを特徴とする請求項1記載の耐波型大型浮体。

【請求項8】 前記没水板には、上下方向に貫通する開口が設けられていることを特徴とする請求項4または5記載の耐波型大型浮体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、洋上に浮かぶ大型浮体構造物（以下、メガフロートという）、浮桟橋、浮倉庫等が入射波によって動揺するのを低減する耐波型大型浮体に関する。

【0002】

【従来の技術】洋上に浮かぶメガフロートの開発が進められている。従来考えられていたメガフロートは、海域に固定式防波堤で静穏海域をつくり、その中に設置される箱型の浮体構造物であり、その内部には密閉された複数の浮き室が設けられ、フラットな甲板及びフラットな底面を備えている。

【0003】従って、メガフロートは、海上空港（海上

ヘリポートを含む）、海洋プラントバージまた将来的には海上都市など多目的である。

【0004】図15は、固定式防波堤を備えたメガフロートであり、海底aに固定式防波堤bを施工し、静穏海域cをつくると共に、この静穏海域cに大型浮体eを浮かべ、それを囲むように係留杭dを設け、緩衝部材fを介して大型浮体eを係留する。大型浮体eは、例えば長さ1500m、幅500m、厚さ7m、喫水2mであり、長さ比べて厚さが薄い構造である。

【0005】そして、水深20mで、波方向や波周期、大型浮体eの曲げ剛性を系統的に変えて波浪中弾性応答解析計算を行なったところ、限界波高が2mでも設計上厳しいことが判明した。

【0006】また、固定式防波堤bは、水深が深くなると設置に莫大な費用が掛かり、また固定式防波堤bに代わって浮防波堤を設けることは船舶の接岸や荷役作業の邪魔になり、固定式防波堤bや浮防波堤がなくてもすむメガフロートが望まれている。

【0007】コストや船舶等への影響を無くすことを考慮して固定式防波堤bや浮防波堤なしで成立させるためには、大型浮体e自体に動揺低減対策を施して耐波性能を向上させる必要がある。まず、方法としては、大型浮体eに対する入射波を低減させるために、大型浮体eの波上側に消波構造体gを付加することが考えられ、従来においては、図16に示すように、大型浮体eの波上側前端部hに消波構造体gを固設した。

【0008】従来の消波構造体gとしては、波を反射させたり、散乱させたり、また破碎等のメカニズムを利用して考えられたものであり、図17(a)に示すカーテンウォール型、同図(b)に示すタンク開口板型、同図(c)に示すピーチ型等が知られている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 前述したカーテンウォール型は、短波長領域のみ有効であり、タンク開口板型や没水ピーチ型は、徐々に波を崩したり、破波させるので、長波長領域まで有効である。しかし、十分な消波効果を得るためにはかなりの長さ、実験によれば波長に対して1/3位が必要である。従って、仮に200mの波長であると、70～80mの長さが必要となり、消波構造体が大型化すると共にコストアップの原因となる。

【0010】この発明は、前記事情に着目してなされたもので、その目的とするところは、固定式防波堤等を設置することなく、大型浮体に設けた簡単な構造の消波部材によって効率良く消波でき、広範囲の波周期及び高い波においても動揺を低減できる耐波型大型浮体を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】この発明は、前記目的を達成するために、請求項1は、水上に浮かぶ耐波型大型

浮体において、前記大型浮体の波上側前端部に、水面を貫通し大型浮体の底面より下方に延びる平板及びこの平板の下端部より前方に延びる没水水平板を有する消波部材を設けたことを特徴とする。

【0012】請求項1によれば、水上に浮かした状態で、波上側から波が進入すると、後に詳述するように、消波部材の没水水平板にかかる変動圧力（没水水平板の下面にかかる圧力から上面にかかる圧力を引いた値）と大型浮体の前端部底面にかかる変動圧力が逆位相になり互いに相殺するため、大型浮体前端部に作用する波の圧力積分値（波強制力）が小さくなり、動揺を低減できる。

【0013】請求項2は、水上に浮かぶ耐波型大型浮体において、前記大型浮体の波上側前端部に、水面を貫通し大型浮体の底面より下方に延びる平板及びこの平板の下端部より前方に向かって下り傾斜の没水傾斜板を有する消波部材を設けたことを特徴とする。

【0014】請求項2によれば、水上に浮かした状態で、波上側から波が進入すると、後に詳述するように、消波部材の没水水平板にかかる変動圧力（没水水平板の下面にかかる圧力から上面にかかる圧力を引いた値）と大型浮体の前端部底面にかかる変動圧力が逆位相になり互いに相殺するため、大型浮体前端部に作用する波の圧力積分値（波強制力）が小さくなり、動揺を低減できる。

【0015】請求項3は、請求項1または2の前記大型浮体は、波上側に延出する延長甲板を有し、この延長甲板の前端部と前記没水水平板または没水傾斜板の前端部との間を通水可能に連結したことを特徴とする。

【0016】請求項3によれば、大型浮体の甲板面積が広くなり有効に活用され、大型浮体の前方の没水水平板に船舶等が衝突することが防止される。

【0017】請求項4は、水上に浮かぶ耐波型大型浮体において、前記大型浮体の波上側前端部に、水面を貫通し大型浮体の前端面と離間し、大型浮体の底面より下方に延びる平板及びこの平板の下端部より後方に延びる没水板を有する消波部材を設けたことを特徴とする。

【0018】請求項4によれば、水上に浮かした状態で、波上側から波が進入すると、後に詳述するように、消波部材の没水水平板にかかる変動圧力（没水水平板の下面にかかる圧力から上面にかかる圧力を引いた値）と大型浮体の前端部底面にかかる変動圧力が逆位相になり互いに相殺するため、大型浮体前端部に作用する波の圧力積分値（波強制力）が小さくなり、動揺を低減できる。

【0019】請求項5は、請求項4の前記大型浮体は、波上側に延出する延長甲板を有し、この延長甲板の前端部と水面を貫通し大型浮体の底面より下方に延びる平板の上端部とを連結し、前記大型浮体の波上側前端底部と没水板の後端部との間を通水可能に連結したことを特徴とする。

【0020】請求項5によれば、延長甲板によって大型

浮体の甲板の面積が拡大される。

【0021】請求項6は、請求項3または5の前記通水可能に連結する部材は、網状部材、多孔板、スリット板または格子部材であることを特徴とする。この場合は、さらに入射波が通水抵抗部材を通過するときに破碎され、波浪エネルギーが減衰される。

【0022】請求項7は、請求項1の前記没水水平板には、上下方向に貫通する開口が設けられていることを特徴とする。

【0023】請求項8は、請求項4または5の前記没水板には、上下方向に貫通する開口が設けられていることを特徴とする。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、この発明の名実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0025】図1及び図2は第1の実施形態を示す。図1及び図2は超大型浮体式海洋構造物（以下、メガフロートという）を構成する大型浮体1を示し、この大型浮体1は、例えば鋼板によって直方体形状に構成し、内部には密閉された複数の浮き室（図示しない）が設けられている。そして、浮き室が発生する浮力によって大型浮体1は洋上に浮かんでいる。なお、2は大型浮体1の喫水線を示し、3は波の方向を示す。

【0026】大型浮体1の波上側前端部1aには大型浮体1の全幅に亘って耐波構造物としての例えば鋼板製の消波部材4が固設されている。この消波部材4は、水面を貫通し大型浮体1の底面1bより下方に延びる平板としての鉛直板5と、この鉛直板5の下端部より一体に前方（波上側）に延びる没水水平板としての没水水平板6とから略L型に構成されている。前記鉛直板5は、多少前後に傾いてもよい。また、この鉛直板5が大型浮体1の前端板と重なる部分については前端板で代用することも可能で、その場合は大型浮体1の下面から鉛直板5が垂下しているように見えるが趣旨は同じである。

【0027】さらに、鉛直板5の上端部には大型浮体1の甲板1cと同一平面上で、波上側に水平に延出する延長甲板7が設けられ、鉛直板5及び没水水平板6とによって略コ字状に構成され、前端部には開口部8が設けられている。そして、この開口部8には延長甲板7の前端部と没水水平板6の前端部とに固定された通水可能な部材9が設けられている。この通水可能な部材9は、適当間隔に配設された支柱、網状部材、多孔板、スリット板または格子部材であり、海水は通過する。

【0028】前述のように構成された消波部材4を備えた大型浮体1によれば、水上に浮かした状態で、波上側から波が進入すると、消波部材4の没水水平板6にかかる変動圧力（没水水平板6の下面にかかる圧力から上面にかかる圧力を引いた値）と大型浮体1の前端部1aの底面にかかる変動圧力が逆位相になり互いに相殺するため、大型浮体1の前端部に作用する波の圧力積分値（波

強制力)が小さくなり、動揺を低減できる。

【0029】しかも、波長に対して1/10程度の長さで有効であり、仮に波長が200mであるとする、200m程度の長さで十分であり、消波部材4の小型化を図ることができ、コストダウンを図ることができる。

【0030】また、本実施形態において、通水可能な部材9を網状部材、多孔板、スリット板、格子部材等で構成すると、入射波は通水可能な部材9を通過するときに破碎され、波浪エネルギーが減衰され、消波部材4を含む大型浮体1の入射波の影響を低減できる。

【0031】また、本実施形態においては、消波部材4に延長甲板7が設けられているため、大型浮体1の甲板1cの面積を拡大でき、船舶等が没水水平板6に衝突するのを防ぐ効果がある。しかし、延長甲板7は消波作用に直接作用するものではなく、省略してもよい。すなわち、消波性能的には消波部材4は、鉛直板5と没水水平板6とからなるL型構造であればよい。

【0032】図3は大型浮体の前端(波上側)からの距離と大型浮体に加わる変動圧力振幅分布との関係を示すグラフである。グラフ中(×)は消波部材を有しない大型浮体であり、(○)はこの発明のL型の消波部材4を備えた大型浮体1である。(横軸のマイナス部分は消波部材)このグラフから明らかのように、大型浮体だけのものは、前端に大きな圧力が加わり、前端から離れるに従って徐々に減少するが僅かである。L型の消波部材4を備えた大型浮体1は、消波部材4に大きな圧力が加わるが、大型浮体1の前端に加わる圧力は1/2程度となることが判る。図4は圧力変動の位相分布を示したグラフであり、大型浮体1と消波部材4の圧力変動の位相が逆転していることが判る。

【0033】さらに、図5は大型浮体1の前端から50mまでの圧力積分値を波周期ベースで示したもので、消波部材4の没水水平板6にかかる変動圧力(没水水平板6の下面圧から上面圧を引いた値)と大型浮体1の前端部底面にかかる変動圧力が逆位相になり、互いに相殺するため、大型浮体1前端部に加わる圧力積分値(波強制力)が特に長周期側において大幅に低下されることが判る。

【0034】図6は第2の実施形態を示し、第1の実施形態と同一構成部分は同一番号を付して説明を省略する。本実施形態の傾斜型の消波部材11は、大型浮体1の波上側前端部1aに、水面を貫通し大型浮体1の底面1bより下方に延びる鉛直板12と、この鉛直板12の下端部より前方に向かって下り傾斜の没水傾斜板13とから構成されている。

【0035】本実施形態の消波部材11を備えた大型浮体1によれば、水上に浮かした状態で、波上側から波が進入すると、消波部材11の没水傾斜板13にかかる変動圧力(没水傾斜板13の下面にかかる圧力から上面にかかる圧力を引いた値)と大型浮体1の前端部1aの底

面にかかる変動圧力が逆位相になり互いに相殺するため、大型浮体1前端部に作用する波の圧力積分値(波強制力)が小さくなり、動揺を低減できる。

【0036】図7は第3の実施形態を示し、第1の実施形態と同一構成部分は同一番号を付して説明を省略する。本実施形態の逆L型の消波部材14は、大型浮体1の波上側前端部1aから波上側に向かって延出する延長甲板7の前端部から垂下され、大型浮体1の前端面と離間し、大型浮体1の底面1bより下方に延びる鉛直板15と、この鉛直板15の下端部より後方に延びる没水板16とから構成されている。そして、没水板16の後端部と大型浮体1の前端部1aの下端角部との間には通水可能な部材17が設けられている。

【0037】従って、本実施形態の消波部材14を備えた大型浮体1によれば、水上に浮かした状態で、波上側から波が進入すると、消波部材14の没水板16にかかる変動圧力(没水板16の下面にかかる圧力から上面にかかる圧力を引いた値)と大型浮体1の前端部1aの底面にかかる変動圧力が逆位相になり互いに相殺するため、大型浮体1前端部に作用する波の圧力積分値(波強制力)が小さくなり、動揺を低減できる。

【0038】なお、本実施形態においては、鉛直板15の下端から直角に折曲した形状で、後方に延びる没水板16を設けたが、鉛直板15の下端部を没水板16の下面より下方に突出する構造であってもよい。

【0039】図8は第4の実施形態を示し、第1の実施形態と同一構成部分は同一番号を付して説明を省略する。本実施形態においては、没水水平板6の途中に開口幅6cが形成されている。すなわち、没水水平板6は鉛直板5の下端に固定された後側水平板8aと、これと開口幅6cを隔てて設けられた前側水平板8bとを適当間隔で連結した構成となっている。

【0040】図9は第5の実施形態を示し、第3の実施形態と同一構成部分は同一番号を付して説明を省略する。本実施形態においては、没水板16の途中に開口幅16cが形成されている。すなわち、没水板16は鉛直板15の下端に固定された前側水平板16aと、これと開口幅16cを隔てて設けられた後側水平板16bとを適当間隔で連結した構成となっている。

【0041】次に、図10～図14に第1～第5の各実施形態において、消波部材の寸法を系統的に変えて、大型浮体の先端から50m範囲の圧力積分を計算した結果を波周期ベースに示す(図5に相当)。なお、水深=20m、波高=2m、波方向=0度(波方向が大型浮体の長手方向と一致)として計算した。各図において、本計算に用いた(b)の各部寸法の値を(a)に示す。

(c)(d)は、その計算結果である。

【0042】これらの計算結果から分かった各実施形態毎の消波効果の大きな評価を(a)の備考欄に◎○△で示す。いずれのケースでも本発明の消波部材を有しな

いもの(×印のグラフ)に比べ相当程度に圧力積分値(波強制力)が低下していることが分かる。なお、各実施形態の特徴についても、図10～図14の下方に付記している。

【0043】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、請求項1、2及び4によれば、海域に固定式防波堤等を設置することなく、大型浮体に設けた消波部材によって効率良く消波でき、広範囲の波周期及び高い波においても動揺を低減できるので、耐波型的大型浮体を実現できる。

【0044】請求項6によれば、入射波は通水可能な部材を通過するときに破碎され、波浪エネルギーが減衰され、消波部材を含む大型浮体の入射波の影響を低減できる。

【0045】請求項3、5によれば、大型浮体の甲板の面積を拡大できるという効果がある。さらに、請求項3では没水水平板、没水傾斜板の前端に船舶等が衝突するのを防止できるという効果もある。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施形態の耐波型大型浮体の一部を示す斜視図。

【図2】同実施形態の消波部材の側面図。

【図3】同実施形態の大型浮体の前端からの距離と変動圧力振幅分布の関係を示すグラフ。

【図4】同実施形態の圧力変動位相分布を示すグラフ。

【図5】同実施形態の大型浮体の前端から50mまでの圧力積分値を波周期ベースに示すグラフ。

【図6】この発明の第2の実施形態を示す傾斜型の消波部材の側面図。

【図7】この発明の第3の実施形態を示す逆L型の消波部材の側面図。

*【図8】この発明の第4の実施形態を示す消波部材の側面図。

【図9】この発明の第5の実施形態を示す消波部材の側面図。

【図10】L型の消波部材の寸法を系統的に変えて、大型浮体の先端から50m範囲の圧力積分を計算した結果を示す図。

【図11】傾斜板型の消波部材の寸法を系統的に変えて、大型浮体の先端から50m範囲の圧力積分を計算した結果を示す図。

【図12】逆L型の消波部材の寸法を系統的に変えて、大型浮体の先端から50m範囲の圧力積分を計算した結果を示す図。

【図13】穴開きL型の消波部材の寸法を系統的に変えて、大型浮体の先端から50m範囲の圧力積分を計算した結果を示す図。

【図14】穴開き逆L型の消波部材の寸法を系統的に変えて、大型浮体の先端から50m範囲の圧力積分を計算した結果を示す図。

20 【図15】固定式防波堤を備えたメガフロートの側面図。

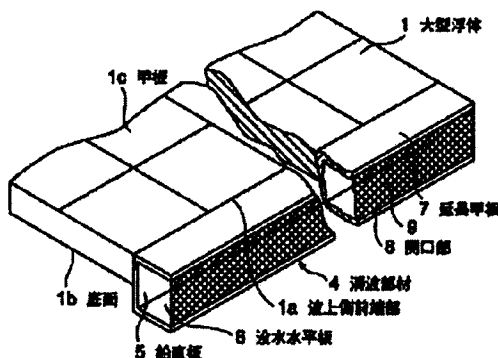
【図16】消波構造体を固設したメガフロートの側面図。

【図17】(a)～(c)は従来の消波構造体の側面図。

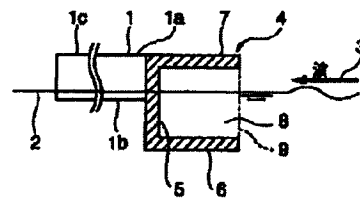
【符号の説明】

- 1…大型浮体
- 4…消波部材
- 5…鉛直板(平板)
- 6…没水水平板
- 7…延長甲板
- 9…通水可能な部材

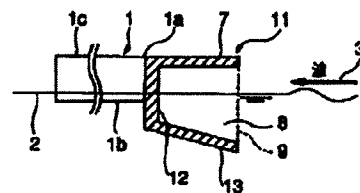
【図1】



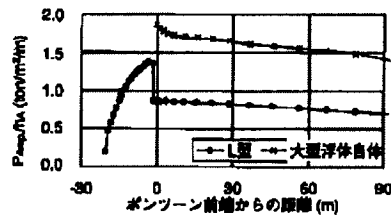
【図2】



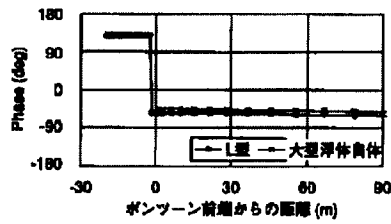
【図6】



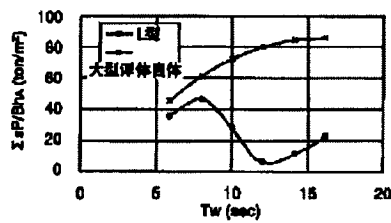
【図3】



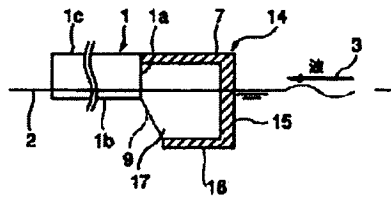
【図4】



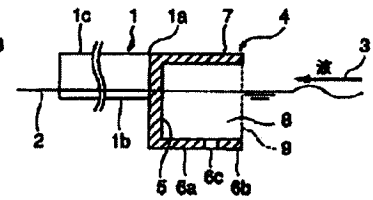
【図5】



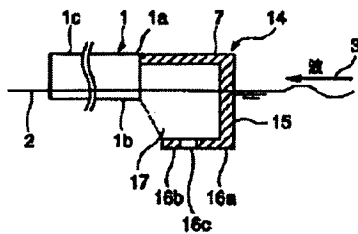
【図7】



【図8】



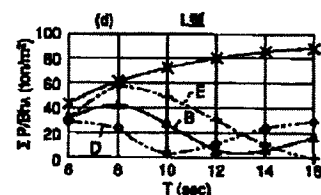
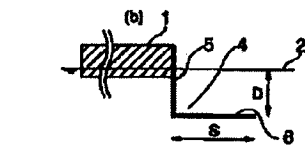
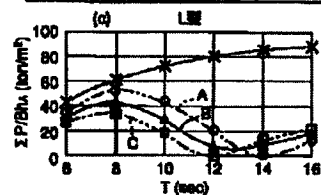
【図9】



【図10】

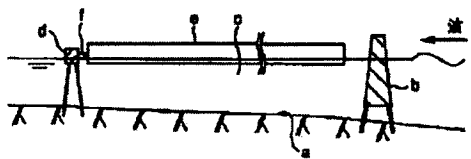
L型

	実測寸法		備考
	D(m)	S(m)	
L型A	8	18	△
L型B	10	18	○
L型C	12	18	○
L型D	10	14	○
L型E	10	22	△

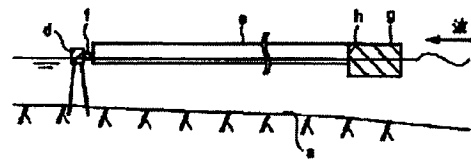


- 特記
- ・Dが深いほど、制動力は小さくなり、制動力が最小となる周期は短くなる
 - ・Sが長いほど、制動力が最小となる周期は長くなる

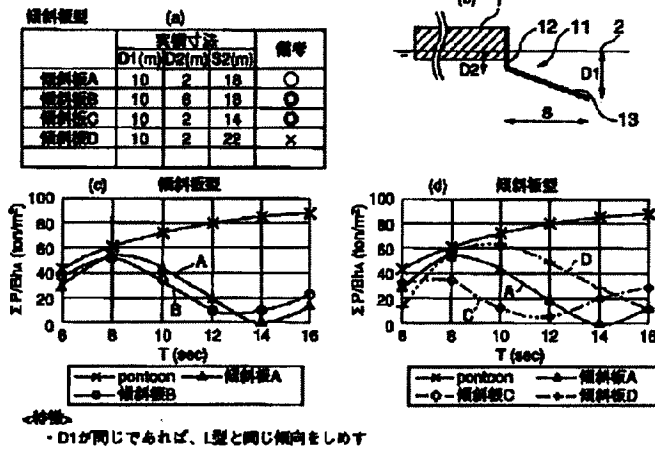
【図15】



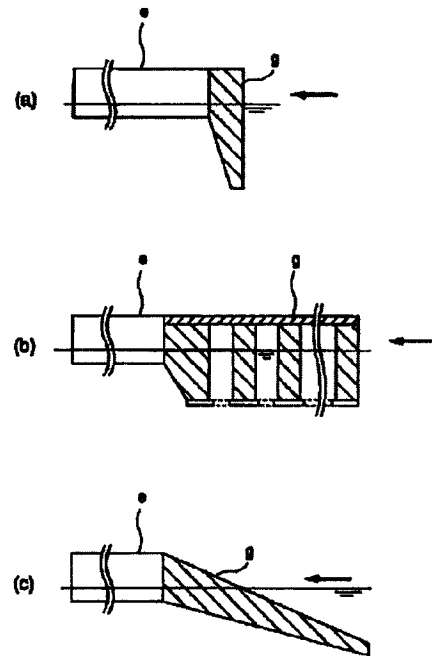
【図16】



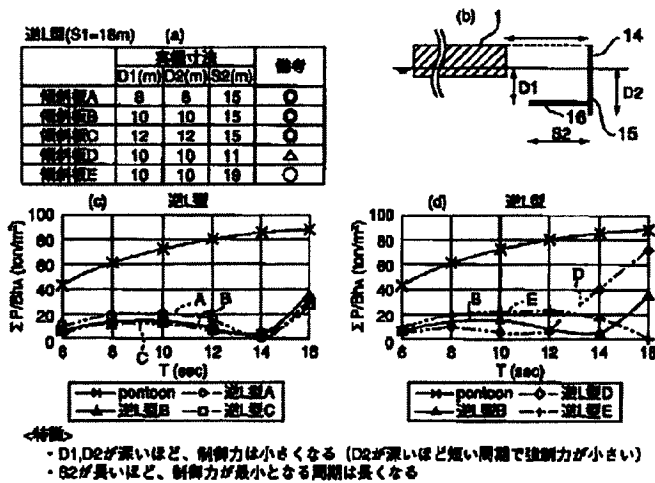
【図11】



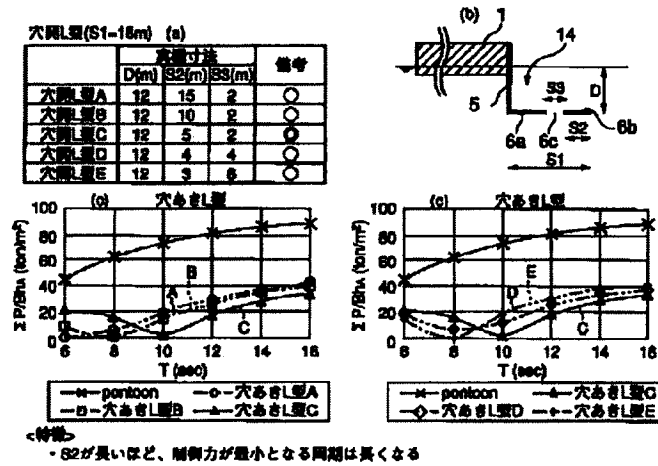
【図17】



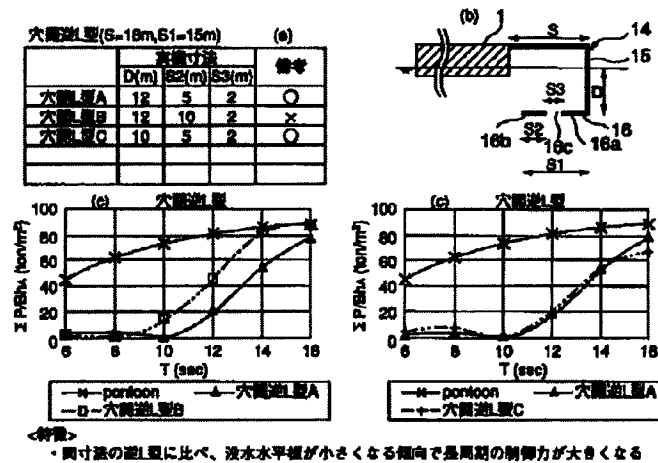
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(72)発明者 太田 真
長崎県長崎市深堀町五丁目717番1号 三
菱重工業株式会社長崎研究所内

(72)発明者 細見 育郎
長崎県長崎市趣の浦町1番1号 三菱重工
業株式会社長崎造船所内